

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

EP 03/51113

Mod. C.E. - 1-4 7



REC'D 22 JUL 2004  
WIPO PCT

# Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:  
Invenzione Industriale N. MI2003 A 002180 del 12.11.2003



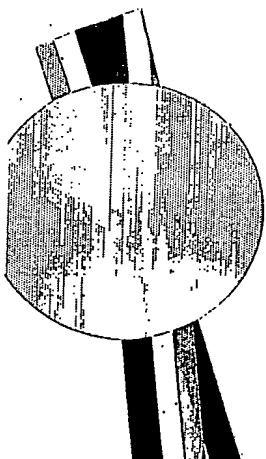
Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopra specificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

Roma, li. 16 LUG. 2004

IL FUNZIONARIO

D.ssa Paola DI CINTIO

BEST AVAILABLE COPY



## AL MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE

MODULO A

marca  
da  
bollo

ABILITÀ AL PUBBLICO

## A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione KLEEN-UP S.R.L. N.G.  
Residenza MILANO (MI) LSB  
2) Denominazione \_\_\_\_\_  
Residenza \_\_\_\_\_ codice 03707 960963

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome // cod. fiscale \_\_\_\_\_  
denominazione studio di appartenenza //  
via \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ città \_\_\_\_\_ cap \_\_\_\_\_ (prov) \_\_\_\_\_

## C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

KLEEN-UP S.R.L.

via Corso LODI n. 24 città MILANO cap 20135 (prov) MI

## D. TITOLO

classe proposta (sez/d/scl) \_\_\_\_\_ gruppo/sottogruppo \_\_\_\_\_

PROCESSO DI POST-COMBUSTIONE BASATO SU UN SISTEMA AD IRRAGGIAMENTO CONTINUO O  
AD INTERMITTENZA PER L'ELIMINAZIONE TOTALE O PARZIALE DI TUTTI I RESIDUI NOCIVI  
DEI GAS DI SCARICO DEI MOTORI FUNZIONANTI CON COMBUSTIBILI AD IDROCARBURI NON-  
CHE' DEI BRUCIATORI PER RISCALDAMENTO A GASOLIO PESANTE E/O NORMALE.

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA \_\_\_\_\_ N° PROTOCOLLO \_\_\_\_\_

## E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) MUSA LORENZO 3) FIOCCO LUIGINO  
2) SPADARO NORELLA MAURO 4) \_\_\_\_\_

## F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione \_\_\_\_\_ tipo di priorità \_\_\_\_\_ numero di domanda \_\_\_\_\_ data di deposito \_\_\_\_\_ allegato S/R \_\_\_\_\_  
1) \_\_\_\_\_  
2) \_\_\_\_\_

## SCIOGLIMENTO RISERVE

Data \_\_\_\_\_ N° Protocollo \_\_\_\_\_

## G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICROORGANISMI, denominazione

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI

## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) ☒ PROV n. pag. 14 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) ....  
Doc. 2) ☒ PROV n. tav. 05 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) .....  
Doc. 3) ☒ RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale .....  
Doc. 4) ☒ RIS designazione inventore .....  
Doc. 5) ☒ RIS documenti di priorità con traduzione in italiano .....  
Doc. 6) ☒ RIS autorizzazione o atto di cessione .....  
Doc. 7) ☒ nominativo completo del richiedente

8) attestati di versamento, totale Euro 188,51 (CENTOTTANTOTTO/51)COMPILATO IL 10/11/2003FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I) p. KLEEN-UP S.R.L.CONTINUA SI/NO NOl'amministratore unicoDEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO NO

## SCIOGLIMENTO RISERVE

Data \_\_\_\_\_ N° Protocollo \_\_\_\_\_

controlla singole priorità

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. DI MILANOMILANOcodice 158

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

MI2003A 002180

Reg. A.

L'anno

DUEMILATREil giorno DODICIdel mese di NOVEMBRE

Il(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di

00 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraindicato.

## I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

L'UFFICIALE ROGANTE

NUMERO DOMANDA

MI/2003A 002180

REG. A

DATA DI DEPOSITO

12/11/2003

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

/ /

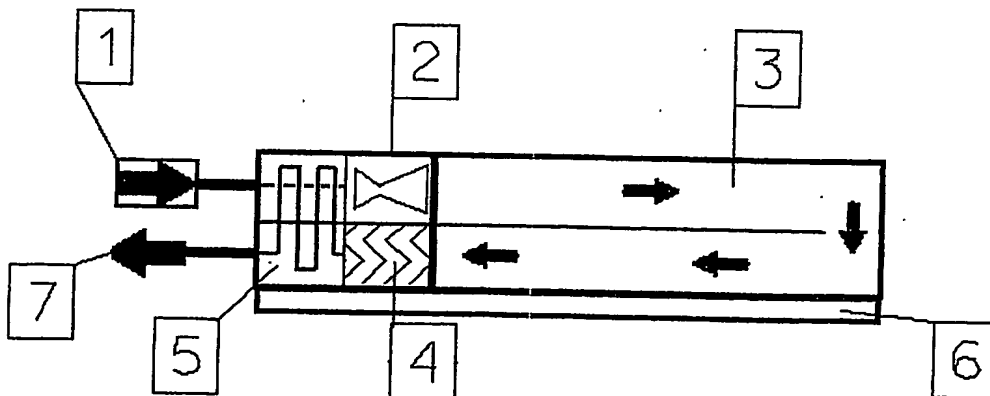
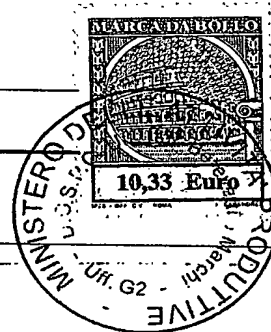
## D. TITOLO

**PROCESSO DI POST-COMBUSTIONE BASATO SU UN SISTEMA AD IRRAGGIAMENTO CONTINUO O AD INTERMITTENZA PER L'ELIMINAZIONE TOTALE O PARZIALE DI TUTTI I RESIDUI NOCIVI DEI GAS DI SCARICO DEI MOTORI FUNZIONANTI CON COMBUSTIBILI AD IDROCARBURI NONCHE' DEI BRUCIATORI PER RISCALDAMENTO A GASOLIO PESANTE E/O NORMALE.**

## L. RIASSUNTO

IL BREVETTO IN CONSIDERAZIONE CONSISTE IN UN PARTICOLARE PROCESSO DI POST-COMBUSTIONE, DENOMINATO R.POWER (RADIANT POWER), AD ALTA TEMPERATURA NEL RANGE DI 400-1100°C BASATO SULLA TECNOLOGIA DI IRRAGGIAMENTO DEI TUBI RADIANTI E/O DI FILTRAGGIO CON NANOFILTRI ALLE ZEOLITI. TALE POST-COMBUSTIONE CONSENTE L'ELIMINAZIONE TOTALE O PARZIALE, A SECONDA DELLE CONDIZIONI IN CUI IL SISTEMA SI TROVA AD OPERARE, DEI RESIDUI PARTICOLATI NOCIVI ED INCOMBUSTI PRESENTI NEI GAS DI SCARICO DEI MOTORI FUNZIONANTI AD IDROCARBURI. IL DISPOSITIVO OTTENUTO SULLA BASE DI DETTO PROCESSO CONSISTE IN UN'APPARECCHIATURA APPLICABILE AI MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA CHE UTILIZZINO DIVERSI CARBURANTI (QUALI GASOLIO, BENZINA, METANOLO, MISCELE DI ALCOOL, GAS NATURALE, GAS DI PETROLIO LIQUIDO GPL, OLIO COMBUSTIBILE PESANTE, CHEROSENE, ETC.), NONCHE' ALLE CALDAIE A GASOLIO PER RISCALDAMENTO. TALE DISPOSITIVO SARA' REALIZZATO IN KIT O A MODULO COMPATTO.

## M. DISEGNO



45

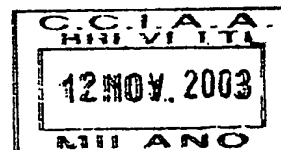
## **DESCRIZIONE dell'invenzione industriale avente per titolo:**

Processo di post-combustione basato su un sistema ad irraggiamento continuo o ad intermittenza per l'eliminazione totale o parziale di tutti i residui nocivi dei gas di scarico dei motori funzionanti con combustibile ad idrocarburi nonché dei bruciatori per riscaldamento a gasolio pesante e/o normale.

**MI 2003 A 002180**

A nome della ditta **KLEEN-UP SRL** di nazionalità **italiana**  
con sede in Milano Corso Lodi nr. 24

## **DESCRIZIONE**



## **AREA DI APPLICAZIONE**

L'area di applicazione della presente invenzione si estende a tutti i motori diesel, anche di ultimissima generazione, nonché ai motori a benzina ed ai sistemi di riscaldamento che bruciano gasolio combustibile od olio pesante. E' applicabile a qualsiasi tipo di motore o bruciatore perfettamente funzionante. Più in generale si può dire che tale processo è adatto a trattare fumi e polveri di qualsivoglia natura e di qualsiasi provenienza: civile (ospedali, cliniche, complessi urbani, complessi di riscaldamento centralizzato), industriale e militare.

## **STATO DELL'ARTE**

Come in tutti i sistemi che si avvicinano al livello di crisi, l'attenzione al problema dell'inquinamento atmosferico dovuto ai motori a combustione interna, soprattutto diesel, dei mezzi circolanti e dei bruciatori da riscaldamento nelle principali aree

13

urbane, ha comportato in tutte le parti del mondo il tentativo di individuare alcune tecniche per la riduzione delle emissioni nocive.

In quest'ottica sono state apportate importanti limitazioni alla circolazione dei veicoli con l'introduzione di leggi mondiali che tutti i paesi devono e dovranno rispettare nei prossimi anni, tipico freno naturale , ma tardivo, alla catastrofe.

### Le emissioni inquinanti

Gli inquinanti derivanti da questa combustione dei motori a combustione interna e soprattutto diesel sono:

- CO : Ossido di carbonio
- CO<sub>2</sub> : anidride carbonica
- HC : idrocarburi
- NO<sub>x</sub> : ossidi di azoto
- PM : particolati carboniosi

Il processo, oggetto del presente trattato, viene illustrato nelle figure 1 e 2 ed in particolare è costituito da:

1. collettore ingresso fumi
2. zona di preriscaldamento con utilizzo di ventola o turbina o turbo compressore
3. zona di combustione per irraggiamento con utilizzo di tubi radianti
4. zone di filtrazione e nanofiltrazione dei particolati residui
5. zona di scambio termico
6. centralina di controllo
7. collettore di uscita fumi

Il processo in dettaglio , R. POWER , oggetto del presente brevetto, si basa sull'invenzione della combustione per irraggiamento per l'eliminazione dei gas inquinanti e delle polveri nonché dei residui particolati carboniosi dei gas di scarico dei motori diesel e benzina nonché dei sistemi di riscaldamento che bruciano gasolio e più in generale di tutti i sistemi che bruciano combustibili come: gasolio, benzina, metanolo, miscele di alcool, gas naturale, gas di petrolio liquido GPL, olio combustibile pesante, cherosene, etc.

L'efficienza della presente invenzione è legata all'innalzamento termico dei gas di scarico fino ad un valore massimo di 1100°C con tempi di permanenza del gas sotto irraggiamento sufficienti ad ottenere la temperatura di abbattimento degli inquinanti ad una costante pressione di regime.

Avendo ottenuto questa concentrata ed altissima temperatura mediante la geometria del tubo radiante, la miscela gassosa composta di ossigeno, idrocarburi incombusti, particolati carboniosi, innesca da sola l'accensione, poiché il fluido viaggia immerso in una temperatura superiore al livello di temperatura di autocombustione.

In queste condizioni di regime, il flusso gassoso dei fumi contenenti gli inquinanti entra in combustione automatica utilizzando solo l'apporto dell'energia radiante. Ciò aiuta enormemente la combustione dei particolati carboniosi, che è più difficile di quella degli idrocarburi, e legata esponenzialmente come tempistica alle dimensioni ed alla geometria della particella.

Avendo cura di mantenere la temperatura di esercizio al di sotto della temperatura di formazione degli ossidi di azoto, cioè mantenendola tra 400°C e 1100°C, la riduzione degli stessi già presenti avviene sia con un processo SNCR (selettivo non catalitico – Non Selective Catalytic Reduction) in presenza di ossigeno, sia secondo

13

un processo SCR (selettivo catalitico – Selective Catalytic Reduction) in presenza di un catalizzatore nobile, che verrà mantenuto ad alta temperatura dal passaggio del fluido gassoso.

La presente invenzione utilizzerà ambo i processi (SCR o SNCR) sia insieme, sia separatamente, a seconda della geometria del sistema.

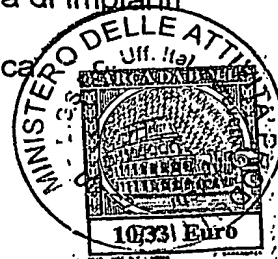
Inoltre la presente invenzione può utilizzare, a valle del sistema radiante, tutti i processi per l'eliminazione dei Nox, quali il ritardato tempo di iniezione (ITR), un sistema di avanzata iniezione di reagenti (RJM Aris), iniezione ad acqua (Water Injection), emulsioni varie (Emulsions), aria turbo-compressa, aria mescolata a combustibile, un sistema di riciclo di gas esausti (EGR=Exhaust Gas Recirculation), immissione di aria raffreddata, un'alta pressione di iniezione e cambiamento di rapporto di aria e combustibile, un composto turbo, ecc.

La presente invenzione ottiene un sistema di funzionamento continuo ed ottimale, che può anche essere regolato in tutte le sue fasi e proporzionato ai diversi giri del motore o alle diverse temperature di esercizio dei tubi radianti.

La presente invenzione è in grado di ottenere un'efficienza operativa tale da eliminare il 90% o più di monossido di carbonio, dei particolati carboniosi, degli idrocarburi incombusti ( $C_xH_y$ ) e una riduzione al limite del 90% degli ossidi di azoto (Nox).

L'invenzione è in grado di integrarsi con dispositivi per eliminare gli ossidi di zolfo: anidride solforosa ( $SO_2$ ) e anidride solforica ( $SO_3$ )

Il processo individuato per l'apparecchiatura R. POWER consiste in un mix di tecnologie, sia come principio sia come applicazione, sia per la tipologia di impianti e di processo a cui ci rivolgiamo, sia per la peculiarità stessa della tecnica



MS

Il processo utilizzato dall'apparecchiatura R. POWER utilizza le seguenti tecnologie:  
ventola o turbina o turbo compressore nella zona di pre-riscaldamento

- tubo Venturi nella zona immediatamente antecedente la camera di post-combustione
- camera di post-combustione con utilizzo della tecnologia ad irraggiamento dei tubi radianti
- nanofiltri in materiale ceramico-zeolitico nella zona filtrazione, sia come catalizzatore caldo sia come puro filtro.
- scambiatore di calore nella zona terminale dell'apparecchiatura

I fumi di scarico provenienti dal motore entrano nell'apparecchiatura R. POWER e percorrono le diverse fasi del processo.

#### Ventola o turbina o turbocompressore

Nel dispositivo "ventola o turbina o turbocompressore" i gas di scarico già preriscaldati, grazie allo scambiatore termico, subiscono una accelerazione che ne innalza la temperatura rispetto a quella di uscita dal collettore del motore.

#### Tubo VENTURI

Grazie all'utilizzo del tubo VENTURI in associazione alla ventola o turbina o turbocompressore, i gas di scarico vengono ulteriormente compressi per il raggiungimento della temperatura di 400-500°C.

#### Tubi radianti

La tecnica dei tubi radianti si presta ad applicazioni in cui è necessario raggiungere elevate temperature. I tubi radianti offrono diverse possibilità operative. La configurazione della camera di combustione con riscaldamento per irraggiamento tramite tubo radiante prevede svariate soluzioni che sono in relazione alla tipologia



15

ed alle caratteristiche delle singole applicazioni. Ad esempio, si possono prevedere tubi radianti in formazione ad "U" e/o a "W" , a doppia "U" e/o a pannelli.

La camera di combustione a tubi radianti può assumere forme geometriche differenti in relazione al suo impiego:

1 variante: utilizzo di tubi radianti in formazione ad "U" riscaldati con resistenze a spirale con passaggio dei fumi all'interno (*figura 3*)

i fumi verranno convogliati all'interno dei tubi radianti (1) che vengono riscaldati da 2 resistenze elettrica (2) opportunamente dimensionate.

2 variante: utilizzo di 4 tubi radianti in formazione a doppia "U" riscaldati con resistenze a spirale con passaggio dei fumi all'interno (*figura 4*)

i fumi verranno convogliati all'interno dei tubi radianti (1) che vengono riscaldati da 4 resistenza elettrica (2) opportunamente dimensionate.

3 variante: utilizzo di 4 tubi radianti in formazione a "W" riscaldati con resistenze a spirale con passaggio dei fumi all'interno (*figura 5*)

i fumi verranno convogliati all'interno dei tubi radianti (1) che vengono riscaldati da 4 resistenza elettrica (2) opportunamente dimensionate.

4 variante: utilizzo di tubi radianti in formazione ad "U" collocati in un sandwich di pannelli radianti (*figura 6*)

i fumi verranno convogliati all'interno dei tubi radianti (1) che vengono riscaldati da 2 resistenza elettrica (2) opportunamente dimensionate poste nei 2 pannelli radianti (3).

5 variante: utilizzo di tubi o condotto radiante sagomato opportunamente e con sezione cilindrica o rettangolare e collocato in un sandwich di pannelli radianti (*figura 7*)

i fumi verranno convogliati all'interno dei tubi o condotto radiante (1) che viene riscaldato da 2 resistenza elettrica (2) opportunamente dimensionate poste nei 2 pannelli radianti (3).

6 variante: utilizzo di 2 tubi radianti incamiciati collocati all'interno di una resistenza opportunamente dimensionata (*figura 8*)

i fumi verranno convogliati all'interno dei tubi radianti (1) ed escono nella camicia (2) del tubo riscaldata da una resistenza elettrica (3) opportunamente dimensionata.

7 variante: utilizzo di un tubo radiante a spirale di sezione circolare o rettangolare riscaldato da due resistenze, una interna ed una esterna, opportunamente dimensionate (*figura 9*)

i fumi verranno convogliati all'interno del tubo radiante a spirale (1) avvolto sul tubo contenente la prima resistenza elettrica (2) e riscaldato anche dalla seconda resistenza elettrica (3) che definisce la camera di combustione

Le dimensioni e la tipologia di materiale dei tubi radianti nelle varie formazioni è definibile in relazione all'impiego applicativo del modulo R. POWER.

Nel caso di applicazione per autoveicoli un maggiore afflusso di aria nella camera di combustione, dovuto ad accelerazione del mezzo, comporta un'immediata regolazione della potenza erogata e disponibile per il mantenimento della corretta temperatura nella camera di combustione per la fase di irraggiamento. La camera di combustione, opportunamente modellata in relazione alla formazione geometrica dei tubi radianti, sarà coibentata con materiale silicio-ceramico refrattario, od altri materiali appositi.

Nanofiltri

13

Per rendere economicamente valido l'utilizzo dei nano filtri il processo , oggetto del presente trovato, si propone l'utilizzo di nano filtri a zeoliti. La formazione, il numero e le dimensioni dei filtri saranno variabili in relazione alla tipologia di motore al quale il processo viene applicato. E' possibile applicare il primo filtro tra le due unità dei tubi radianti per consentire il primo intrappolamento delle polveri e PM residui dalla prima fase di post-combustione. Il secondo nanofiltro potrà essere posizionato all'uscita della zona della camera di post-combustione per la raccolta totale delle polveri ancora incombuste.

I filtri dovranno essere sostituibili e possibilmente recuperabili.

#### Scambiatore di calore

Questa fase è importantissima per portare la temperatura in uscita a valori accettabili evitando lo shock termico.

La tecnologia esistente ci offre diverse possibilità di realizzare uno scambiatore molto efficiente, molto compatto e resistente ad elevate temperature con utilizzo di materiali diversi (quali sodio , litio , titanio etc.) . Lo scambiatore potrà essere di tipo a metallo fuso, a piastre o a spirale e sarà posizionato dopo l'ultimo nano filtro e prima dell'emissione dei gas di scarico nella marmitta già presente sul mezzo mobile. Lo scambiatore consentirà il trasferimento termico del calore necessario per il preriscaldamento dei fumi in ingresso nel dispositivo R. POWER permettendo un valore di temperatura dei gas in uscita dall'apparecchiatura R. POWER intorno ai (100-150°C).

#### Il sistema di controllo

La definizione di specifici algoritmi matematici software di interdizione saranno presenti nella scheda elettronica inserita nella centralina per verificare le 4 fasi del



15

processo: fase pre-riscaldamento (2), fase RADIANTE (3), fase FILTRI (4) e fase SCAMBIATORE (5). Ognuna di queste fasi, infatti, deve ricevere consenso dalle altre e consenso definitivo dalla plancia di controllo dell'automezzo. Inoltre verranno inseriti dispositivi di controllo di temperatura e di sovrapposizione che consentiranno un eventuale fermo macchina in presenza di situazioni di eventuale pericolo (es. incidente).

La sicurezza viene garantita sia in seguito ad avaria elettrica sia in seguito ad avaria ai servomotori.

Nella figura 2 viene mostrata la configurazione modulare e parametrica in termini di dimensioni della geometria tipica dell'apparecchiatura R. POWER.

Nel caso di applicazioni su autoveicoli, l'apparecchiatura R. POWER potrà essere alloggiata tra il motore e la marmitta terminale già presenti.

## - RIVENDICAZIONI

1. Processo di post-combustione basato su un sistema ad irraggiamento continuo e/o ad intermittenza ad altissima temperatura che lavora in un range tra 400 e 1100°C per l'eliminazione dei residui nocivi dei gas di scarico dei motori funzionanti con combustibili ad idrocarburi sia semplici che misti, diesel, diesel-elettrico, benzina-elettrico.
2. Procedimento secondo la rivendicazione 1 con tecnologia mista , irraggiamento e filtraggio attivo, per l'eliminazione dei residui particolati nocivi ed incombusti presenti nei gas di scarico e prodotti dai motori a combustione interna costituita da materiali vari resistenti all'ossidazione relativa all'utilizzo di alte temperature
3. Procedimento secondo la rivendicazione 1 e 2 con zona di preriscaldamento (2) che utilizza una ventola od una turbina od un turbocompressore per accelerare e comprimere i gas di scarico ed innalzarne la temperatura.
4. Procedimento secondo la rivendicazione 1, 2 e 3 con utilizzo del tubo Venturi nella fase di preriscaldamento e accelerazione iniziale dei gas all'interno del sistema radiante.
5. Procedimento secondo la rivendicazione 1, 2, 3 e 4 con l'utilizzo di tubi radianti nella camera di post-combustione (3) costituita da una forma geometrica variabile, a seconda della tipologia di motore al quale è applicato il processo, in materiale ceramico-refrattario e/o leghe metalliche resistenti a temperature dell'ordine di 1100°C.
6. Procedimento secondo la rivendicazione 1, 2, 3, 4 e 5 che utilizza una geometria della disposizione dei tubi radianti nelle seguenti differenti forme in

alternativa od in serie parziale o in serie totale delle particolari geometrie o in sistemi speciali in parallelo:

- a "U" (figura 3) con resistenze elettriche a spirale
  - a doppia "U" (figura 4) con resistenze elettriche a spirale
  - a "W" (figura 5) con resistenze elettriche a spirale
  - a "U" (figura 6) inseriti in un sandwich di pannelli radianti
  - a geometria e sezione variabile (figura 7) inseriti in un sandwich di pannelli radianti
  - incamiciati con flusso di entrata interno e ritorno esterno (figura 8)
  - a spirale con sezione circolare o rettangolare (figura 9)
7. Procedimento secondo la rivendicazione 1, 2, 3, 4, 5 e 6 con l'utilizzo della tecnologia di filtrazione selettiva basata sull'uso di materiali ceramici e zeolitici. Le zone di filtrazione (4) sono costituite da una formazione variabile di nanofiltri a zeoliti in relazione alle specifiche esigenze applicative del processo, in grado di resistere alle alte temperature di esercizio fino a 1100°C.
8. Procedimento secondo la rivendicazione 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 che utilizza un processo di recupero di calore con l'utilizzo di uno o più scambiatori di calore (5), ad esempio sodio-sodio o litio-litio, a piastre o spirale, progettato ad hoc per questo tipo di processo posto a valle della zona di filtrazione.
9. Procedimento secondo la rivendicazione 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 in grado di utilizzare nella fase di pre-riscaldamento dei fumi il calore trasferito dallo scambiatore di calore posto nella fase terminale del dispositivo.

13

10. Procedimento secondo la rivendicazione 1 che utilizza un sistema di coibentazione completo costituito da materiale silicio-ceramico o di altra apposito materiale in grado di isolare completamente il dispositivo finale.
11. Procedimento secondo la rivendicazione 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 che utilizza, a valle del sistema di combustione per irraggiamento, vari processi per l'eliminazione dei Nox, quali il ritardato tempo di iniezione (ITR), un sistema di avanzata iniezione di reagenti, iniezione ad acqua (Water Injection), emulsioni varie (Emulsions), aria turbo-compressa, aria mescolata a combustibile, un sistema di riciclo di gas esausti (EGR=Exhaust Gas Recirculation), immissione di aria raffreddata, un'alta pressione di iniezione e cambiamento di rapporto di aria e combustibile, un composto turbo.
12. Procedimento secondo la rivendicazione 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 11 con utilizzo di una scheda elettronica e relativa centralina ( figura 1 e 2 , parte 6) per l'organizzazione, gestione e controllo di tutto il processo di post-combustione con accesso immediato sulla plancia di controllo e comando dell'automezzo.
13. Procedimento secondo la rivendicazione 12 con controllo istantaneo dell'afflusso di aria provocato da accelerazioni del mezzo e conseguente adeguamento della potenza erogata dai tubi radianti per il mantenimento della temperatura idonea al funzionamento ottimale del processo
14. Procedimento secondo la rivendicazione 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12 e 13 con utilizzo di sistemi di sicurezza in grado di arrestare il sistema generale in ogni fase in caso di pericolo (innalzamento della temperatura, urti, incendi, ecc)



HS

15. Procedimento secondo la rivendicazione 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13 e 14 assemblato in KIT da installare come retrofit su qualsiasi tipo di motori funzionante con combustibile ad idrocarburi sia semplice che misto, diesel, diesel-elettrico, benzina-elettrica.

16. Procedimento secondo la rivendicazione 1 composto dalle seguenti fasi:

- Fase di ingresso fumi con collettore
- fase di preriscaldamento con utilizzo di ventola o turbina o turbo compressore e/o tubo Venturi
- fase di combustione per irraggiamento con utilizzo di tubi radianti
- fase di filtrazione e nanofiltrazione dei particolati residui
- fase di scambio termico
- centralina di controllo
- fase di uscita fumi con collettore

Data 10/11/2003

Firma del richiedente

p. KLEEN-UP S.R.L.

L'amministratore Unico

*[Handwritten signature]*





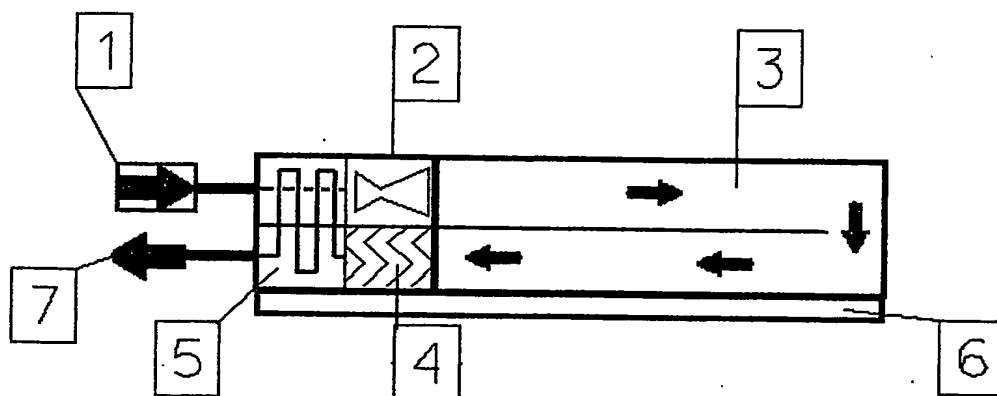


figura 1

MI 2003 002180

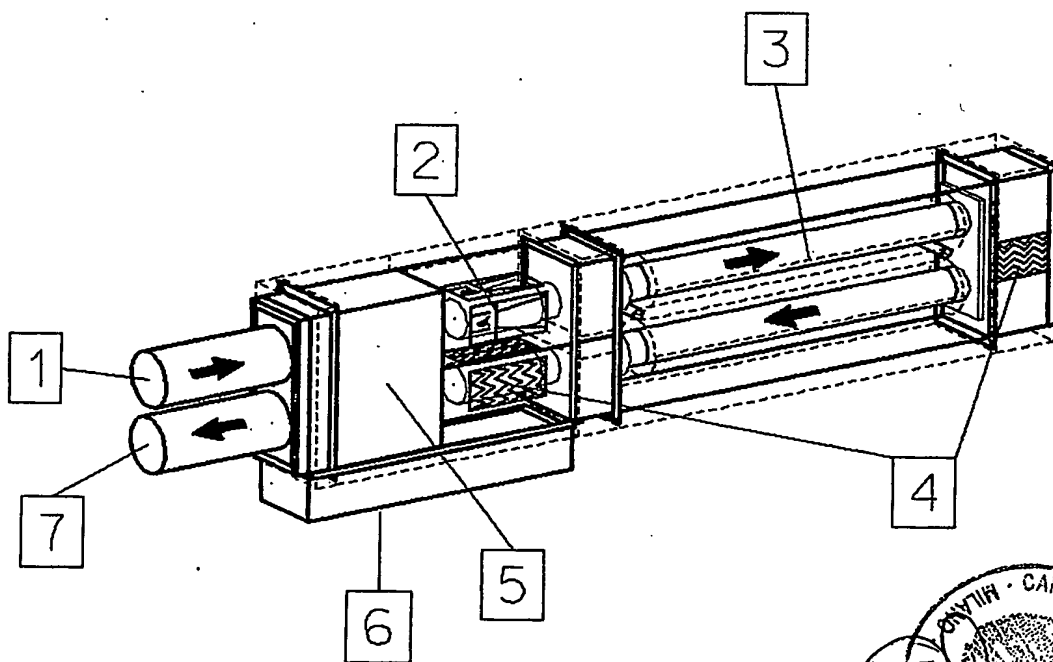
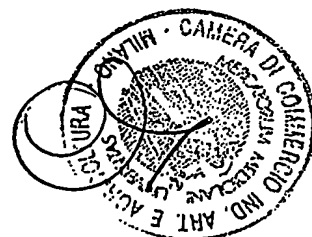


figura 2



*Sp. B. Nelli*

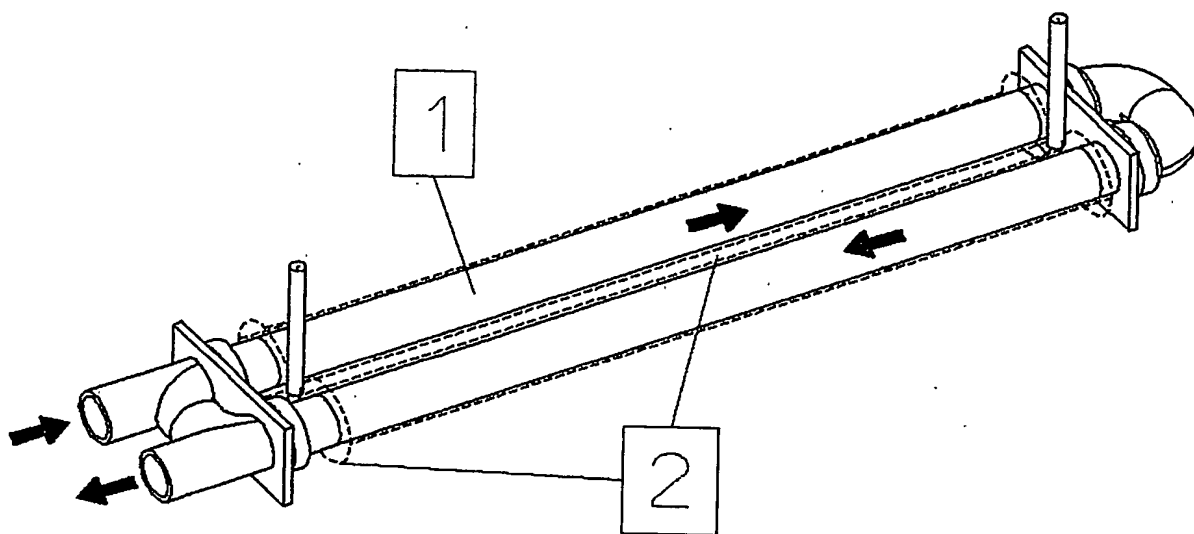


Figura 3

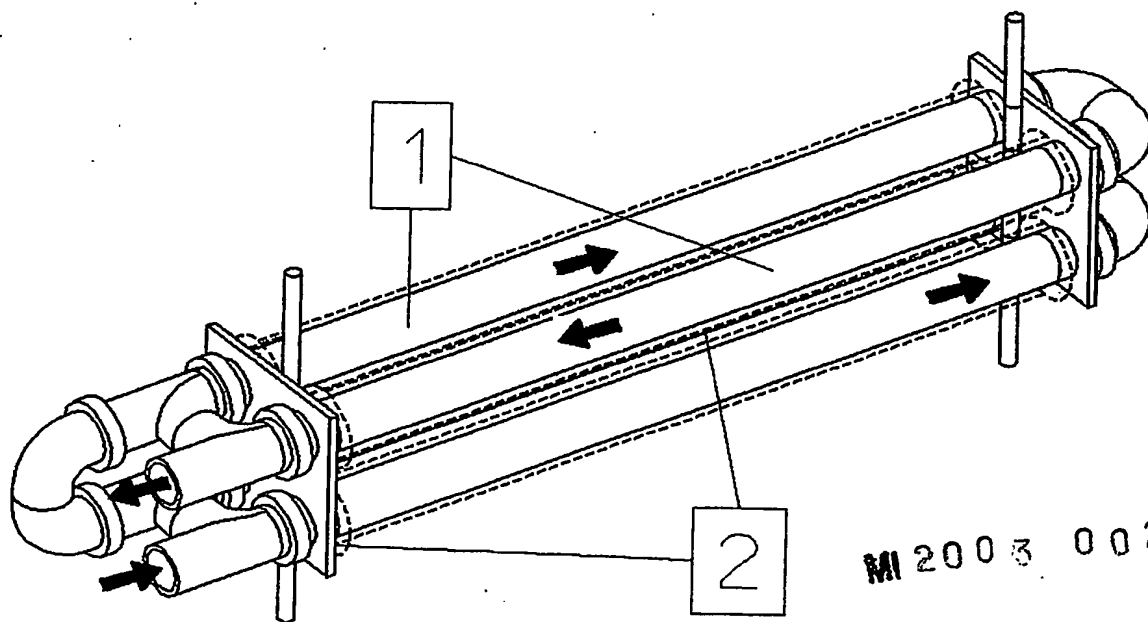
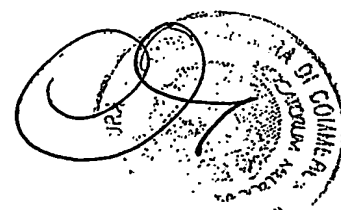


figura 4

MI 2003 002180



*Handwritten signature*

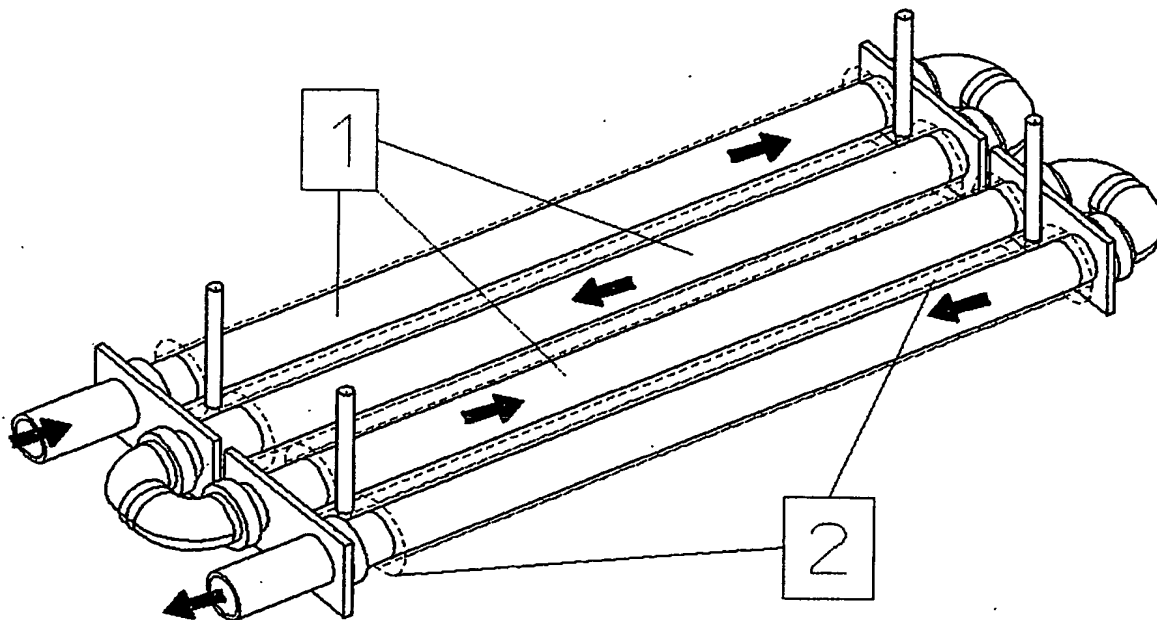


figura 5

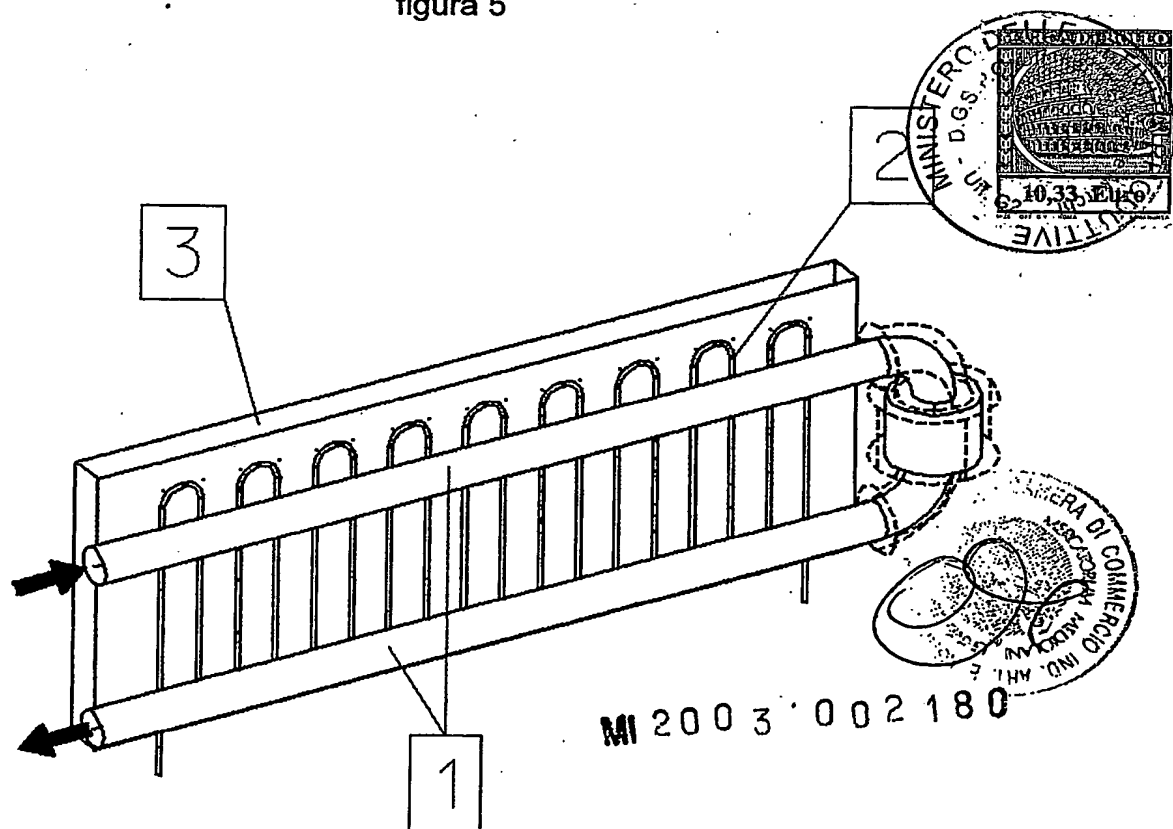


figura 6

*Spina Vellella*

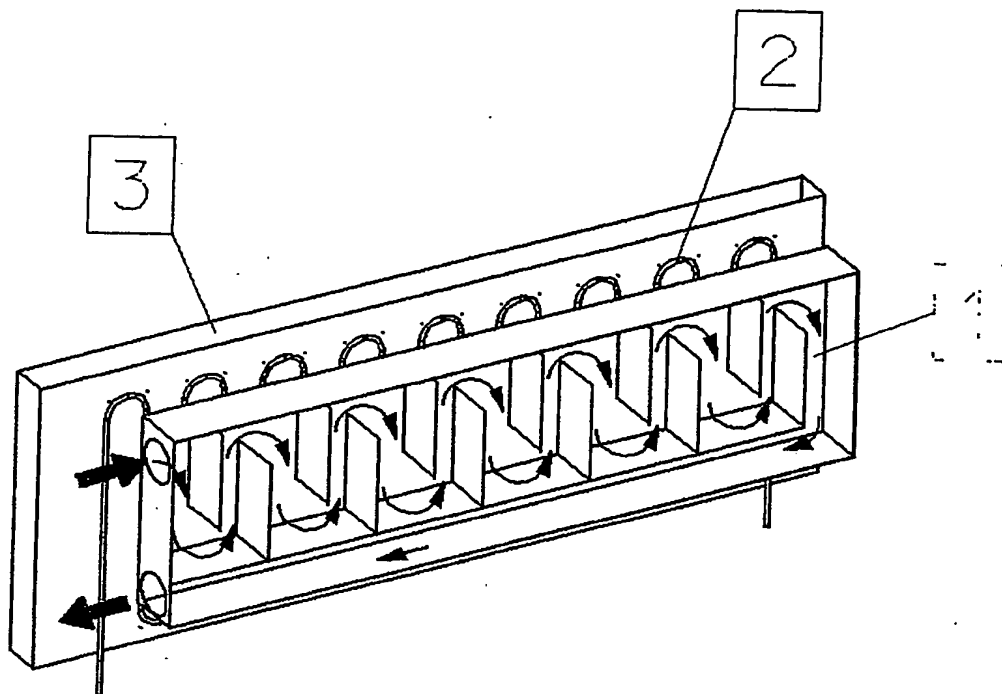


figura 7

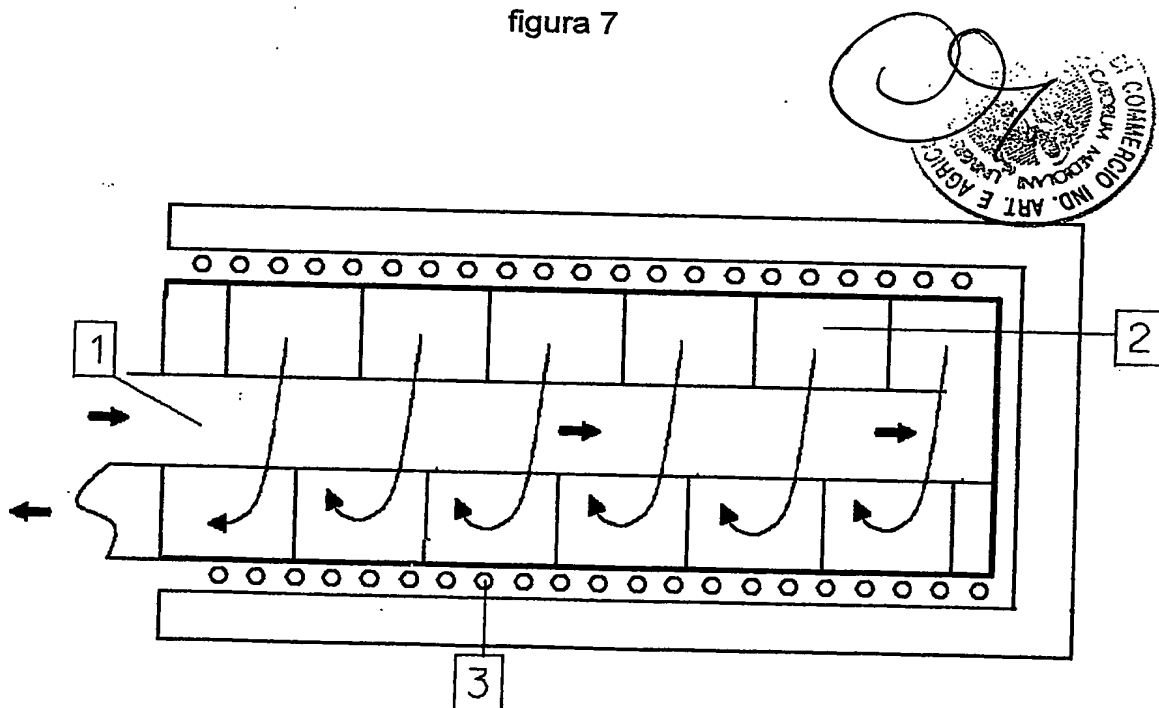


figura 8

MI 200 3 40 0 2 180,

*Hecho Vello. Mena*

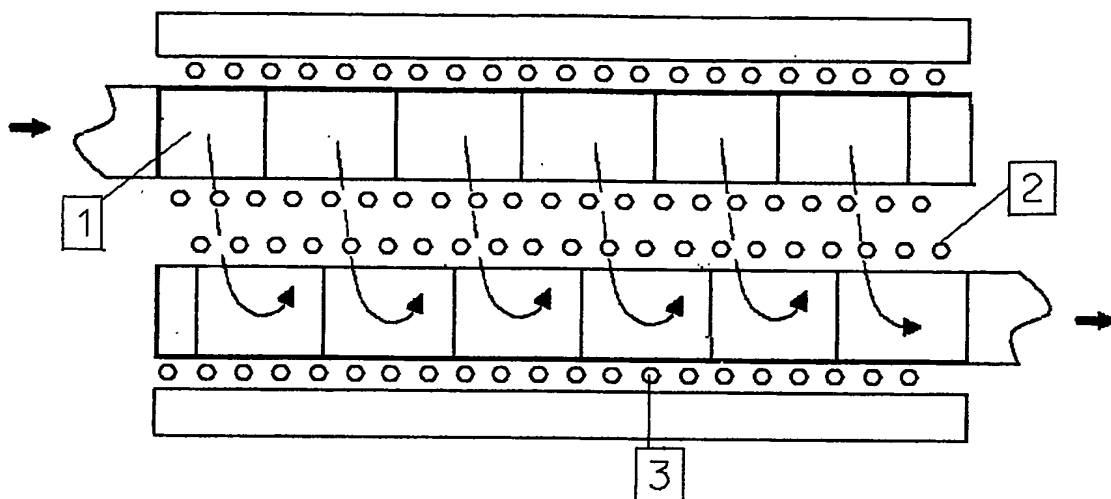
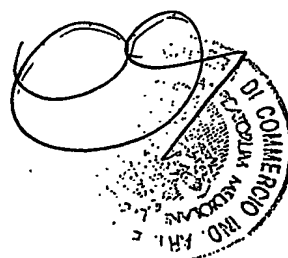


figura 9

MI 200 3 1002 1801



*Problema della...*

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**